

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУШИЛКИ С ВИБРОКИПАЮЩИМ СЛОЕМ ДЛЯ СУШКИ ИОНООБМЕННЫХ СМОЛ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ

Т.Л. Пастухов, А.П. Хомяков

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г.Екатеринбург

В связи с возрастающими объектами накопленных отработавших ионообменных смол (ИОС) на предприятиях атомной промышленности проблема их кондиционирования весьма актуальна. В настоящее время ОИОС не подвергается какой-либо переработке и в виде пульпы собираются на хранение в металлические ёмкости – хранилища жидких радиоактивных отходов (РАО). Объём сбрасываемых пульп в хранилищах постоянно возрастает и в настоящее время равен примерно 30 тыс. м³, а заполнение имеющихся емкостей составляет от 25 до 70 % и более. Выполненные проработки показали возможность использования для хранения и захоронения ОИОС невозвратных железобетонных контейнеров НЗК-150-1,5П. При этом пульпу ОИОС необходимо предварительно обезвоживать до остаточной влажности не более 0,5 %.

Цель переработки пульпы ОИОС – сокращение их исходного объёма, а также перевод в устойчивую форму, исключаящую переход радионуклидов в окружающую среду в условиях долговременного хранения.

Удаление влаги из ОИОС возможно за счет сушки материала. Свердловский химмаш имеет огромный опыт разработки сушильного оборудования в атомной отрасли. Тем не менее, в этом направлении появляются новые задачи, требующие инновационных решений, предполагающие новые исследовательские и конструкторские работы. В порядке участия в конкурсе «Разработка технологии утилизации радиоактивных ионообменных смол и фильтрующих материалов, не приводящих к увеличению объёма РАО, на Кольской АЭС», объявленного «Концерном Росэнергоатом» в связи с выполнением работ по подготовке к выводу из эксплуатации энергоблоков на Кольской АЭС, в Свердловском химмаше проработаны технологические аспекты обезвоживания

ОИОС и разработана конструкторская документация установки для подготовки и загрузки сухих отработавших ИОС в контейнеры НЗК-150-1,5П (ИОС).

Несмотря на значительные преимущества кипящего слоя перед другими способами организации процесса, он, как и любой другой, не является универсальным и имеет ряд существенных недостатков. Один из них заключается в том, что кипящий слой создается только при определенных скоростях газа и жидкости, которые в ряде случаев являются далеко не оптимальными для хода физико-химического процесса и не дают возможности работать с материалом широкого гранулометрического состава. Кроме того, перевести слой некоторых материалов в состояние кипения вообще не удастся, что особенно характерно для частиц, склонных к агрегированию.

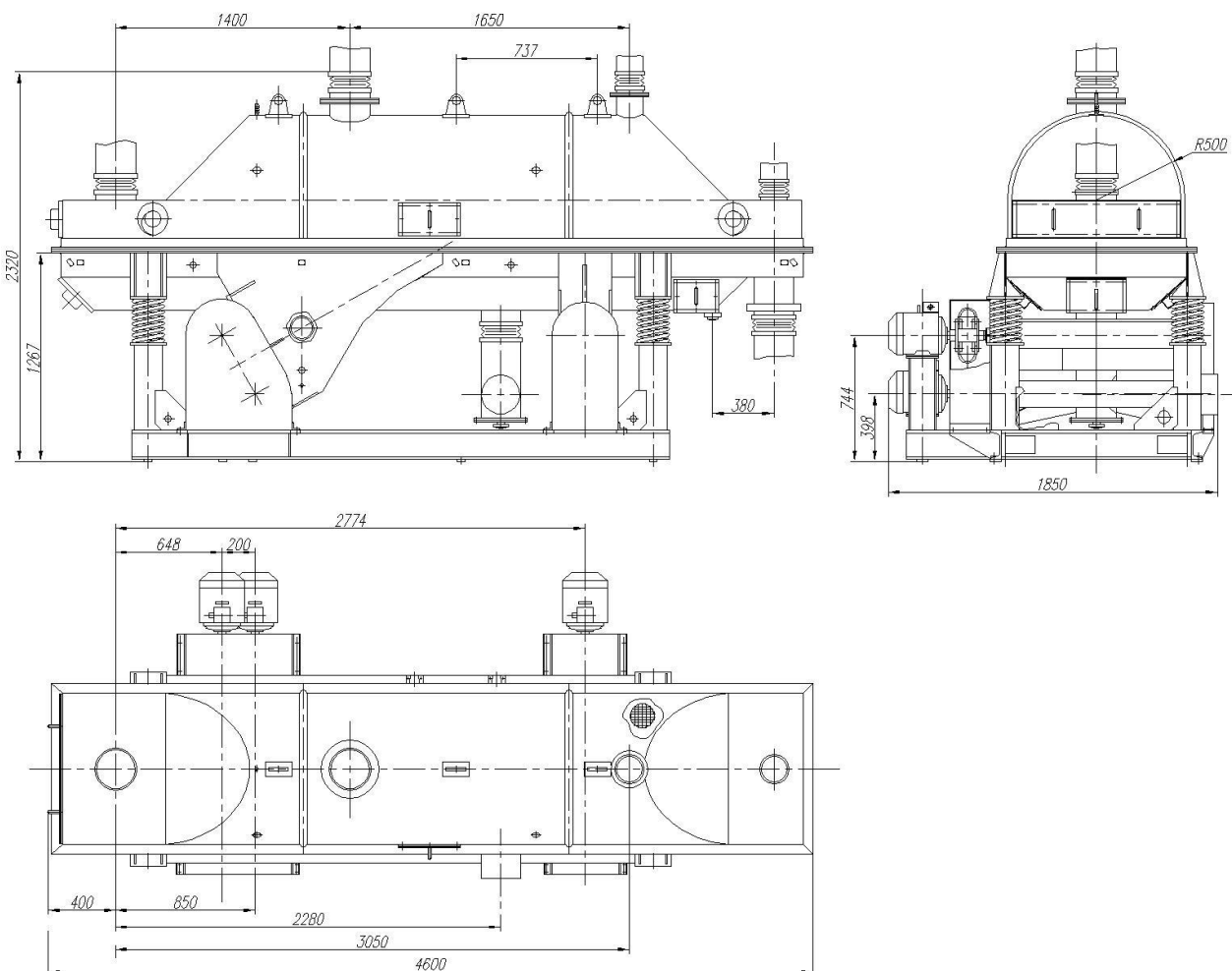


Рисунок 1. Сушилка виброконвективная

В целях расширения диапазона скоростей фильтрации газа или жидкости через кипящий слой и улучшения его структуры применяют различные механические мешалки, устройства импульсной или сменно-циклической подачи ожижающего агента под слой, ультразвуковые воздействия на систему и др.

Применение аппаратов, создающих виброкипящий слой, позволяет организовать хорошее перемешивание сыпучих материалов и значительно приблизиться к предельному случаю создания реактора с идеальным смещением или гомогенной реакционной зоной. В условиях виброкипящего слоя снижается тормозящее действие внешнедиффузионных микро- и макрофакторов, что благоприятствует повышению коэффициентов тепло- и массообмена.

Сушилка (рис.1) является резонансной колебательной системой. Колеблющиеся части (корпус и крышка) под воздействием двух электромеханических вибраторов совершают вынужденные колебания с заданной амплитудой, частотой и углом вибрации.

Исходный продукт (ИОС) поступает через патрубок загрузки внутрь сушилки, где под воздействием вибрации, равномерно распределяется на перфорированном листе, сушится и транспортируется в сторону патрубка разгрузки, через который выгружается в контейнер НЗК-150-1,5П (ИОС).

Горячий технологический воздух, поступивший через патрубки подачи теплоносителя внутрь аппарата, проходит затем через отверстия в перфорированном листе и слой находящегося на нем продукта. В результате интенсивного теплообмена между воздухом и частицами продукта (ИОС) осуществляется его сушка. Отработанный воздух через патрубок отсоса отводится на очистку.

Амплитуда колебаний регулируется с помощью разворота дебалансов вибраторов.

Угол вибрации регулируется в пределах 60° - 80° поворотом вибраторов в пазах, расположенных на щеках корпуса. Величину угла показывает на лимбе риска, нанесенная на кромке поворотного фланца под вибратором.

Высота слоя продукта дистанционно регулируется углом поворота секторной заслонки. Цифры на лимбе заслонки соответствуют высоте слоя в миллиметрах. Поворот заслонки осуществляется с помощью поворотного пневматического цилиндра, имеется также ручной привод заслонки.